

★INSF Q53 2002-508832/54 ★WO 200250425-A1  
I.c. engine fuel injector for gas fuel in liquid phase has plate and sleeve of  
heat conducting material to heat fuel leaving injector (Fm)

INST FRANCAIS DU PETROLE 2000.12.21 2000FR-016830

(2002.06.27) F02M 53/04

2001.12.18 2001WO-FR04031 N(AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR  
BY BZ CA CH CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE  
GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV  
MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ OM PH PL PT RO RU SD SE SG  
SI SK SL TJ TM TN TR TT TZ UA UG UZ VN YU ZA ZM ZW) R(AT BE CH  
CY DE DK EA ES FI FR GB GH GM GR IE IT KE LS LU MC MW MZ NL  
OA PT SD SE SL SZ TR TZ UG ZM ZW)

**Novelty:** The injector (1), fixed to the base of an inlet duct (6) in a channel (10) which carries the fuel from the injector outlet to the inlet duct, has the channel lined with a sleeve (13) of a heat conducting material in contact with a heat transfer plate (8) fitted between the engine's inlet manifold (7) and cylinder head (9). The plate covers the whole surface of the inlet manifold base and both sleeve and plate are made from brass, bronze, aluminium, copper or steel.

**Use:** Injecting liquid phase of gas fuel with boiling point below ambient temperature at atmospheric pressure, such as LPG.

**Advantage:** The heating plate and sleeve allow the fuel to be injected in liquid form without over-cooling air in inlet manifold and causing ice formation, making for more efficient engine operation.

**Description of Drawing(s):** The drawing shows a cross-section of part of the engine's inlet manifold, cylinder head and heating plate with sleeve.

Injector 1

Inlet duct 6

Inlet manifold 7

Heat transfer plate 8

Cylinder head 9

Fuel injection channel 10

BEST AVAILABLE COPY

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
27 juin 2002 (27.06.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 02/50425 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
F02M 53/04

(71) Déposant : INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE  
[FR/FR]; 1 et 4, avenue du Bois Préau, F-92852 Rueil-Mal-  
maison Cedex (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR01/04031

(72) Inventeurs: VENTURI, Stéphane; 9, rue de la Forêt,  
F-77000 La Rochette (FR). RADENAC, Erwan; 110 rue  
de Colombes, F-92400 Courbevoie (FR). TILAGONE,  
Richard; Saint Martin, F-38138 Les Côtes d'Are (FR).  
BARLESI, Laurent; 50, rue François 1er, F-75008 Paris  
(FR). LE GLEUT, Cyril; Kervamel Penquesten, F-56650  
Inzinzac Lochrist (FR). MONNIER, Gaétan; 1, Square  
Ronsard, F-92500 Rueil-Malmaison (FR).

(22) Date de dépôt international :  
18 décembre 2001 (18.12.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

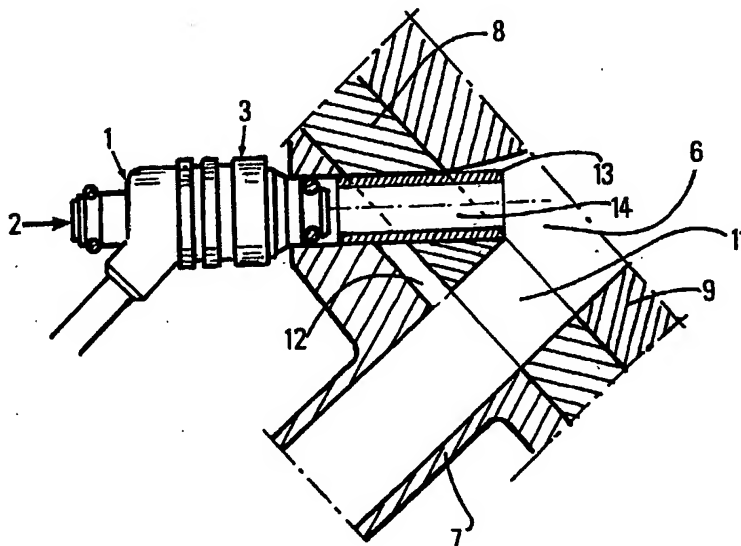
(30) Données relatives à la priorité :  
00/16830 21 décembre 2000 (21.12.2000) FR

(74) Mandataire : ELMALEH, Alfred; Institut Français du  
Pétrole, 1 et 4, avenue de Bois Préau, F-92852 Rueil-Mal-  
maison Cedex (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: LIQUID-PHASE GAS FUEL INJECTION METHOD AND DEVICE FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE  
COMPRISING HEAT TRANSFER MEANS

(54) Titre : DISPOSITIF D'INJECTION D'UN CARBURANT GAZEUX SOUS FORME LIQUIDE POUR MOTEUR A COM-  
BUSTION INTERNE COMPORTANT DES MOYENS DE TRANSFERT DE CHALEUR



(57) Abstract: The invention concerns a device for liquid-phase injection of a fuel having a boiling point lower than room temperature, at atmospheric pressure, in an intake conduit (6) of an internal combustion engine, said device comprising at least an injector (1) fixed on the base of an intake distributor (7) and at least a transport channel (10, 14) for the fuel between the injector outlet and the intake conduit. The invention is characterised in that the channel (10, 14) comprises means for transferring heat (8) between a hot part (9) of the engine and a portion of the channel inner wall.

[Suite sur la page suivante]

WO 02/50425 A1



(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet

européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif d'injection liquide d'un carburant présentant un point d'ébullition inférieur à la température ambiante, à la pression atmosphérique, dans un conduit d'admission (6) d'un moteur à combustion interne, le dispositif comprenant au moins un injecteur (1) fixé sur l'embase d'un répartiteur d'admission (7) et au moins un canal de transport (10, 14) du carburant entre l'orifice de sortie de l'injecteur et le conduit d'admission. Selon l'invention, le canal (10, 14) comporte des moyens de transfert de chaleur (8) entre une partie chaude (9) du moteur et une portion de la paroi interne du canal.

# DISPOSITIF D'INJECTION D'UN CARBURANT GAZEUX SOUS FORME LIQUIDE POUR MOTEUR A COMBUSTION INTERNE COMPORTANT DES MOYENS DE TRANSFERT DE CHALEUR

5

10 La présente invention concerne un dispositif d'injection adapté pour un carburant présentant un point d'ébullition inférieur à la température ambiante (environ 20°C), à la pression atmosphérique (environ 0,1 MPa), tel que par exemple du GPL (gaz de pétrole liquéfié) dans un conduit d'admission d'un moteur à combustion interne.

15 Pour alimenter en carburant les moteurs à combustion interne, on utilise couramment des injecteurs en général commandés électromagnétiquement, comprenant un corps qui est fixé sur une rampe d'injection ou sur le répartiteur d'admission du moteur et qui présente un nez muni d'un orifice d'injection du carburant dans le conduit d'admission.

20 L'injection d'un carburant de type GPL, sous forme liquide, présente l'avantage qu'un volume de carburant relativement petit est introduit par injection, et par voie de conséquence qu'un injecteur relativement compact et de technologie similaire à celle utilisée pour un injecteur essence peut être utilisé. De plus, quand un carburant alternatif tel que du GPL est utilisé dans  
25 un véhicule, il est avantageux, pour des raisons économiques, que l'installation initiale dudit véhicule ne soit modifiée que dans un deuxième temps pour ladite utilisation. Ceci est par exemple le cas pour les véhicules automobiles à essence qui sont adaptés ensuite au fonctionnement GPL. L'injection liquide est alors avantageuse car elle permet à moindre coût l'utilisation du système  
30 de contrôle initialement présent pour l'injection du carburant liquide initial.

Ainsi, on peut obtenir des remplissages optimisés des cylindres, et par suite des performances du moteur similaires à celles obtenues pour une injection essence.

On a pu constater cependant que les dispositifs d'injection proposés jusqu'à ce jour ne permettent pas de résoudre tous les problèmes que pose l'injection du GPL sous la forme liquide.

Ainsi, l'injection du GPL sous forme liquide et sa vaporisation conduit à une diminution de la température de l'air d'admission à proximité de la zone de vaporisation propice à la solidification de l'eau systématiquement contenue dans l'air admis. Dans le cas où le givre résultant se forme au niveau du nez de l'injecteur, ce givre peut par accumulation perturber le contrôle des débits de carburant des injecteurs. D'autre part, le givre peut également obstruer progressivement le conduit d'arrivée d'air (ou répartiteur d'admission). La formation de givre résultante peut conduire donc par accumulation progressive à des perturbations de l'injection et/ou à une obturation progressive du conduit d'admission, et par suite à une diminution du remplissage des cylindres et des performances du moteur. De plus, des blocs de givre peuvent périodiquement être entraînés par l'air admis et provoquer des dommages importants au niveau de la soupape d'admission ainsi que des ratés de combustion provoquant des à-coups de fonctionnement du moteur.

De plus, le répartiteur d'admission d'air peut être construit en un matériau peu conducteur de la chaleur, par exemple en un matériau polymère composite ou non. Dans ce cas, l'air d'admission est peu réchauffé au contact avec les parois du répartiteur et se trouve être à une température relativement faible dans la zone de détente du carburant, ce qui favorise également la formation de givre dans cette zone.

Il a été proposé dans l'art antérieur d'utiliser un répartiteur d'admission ou une rampe d'injection construit dans un alliage léger conducteur de la chaleur tel que l'aluminium. Cette solution n'évite pas la formation de givre

dans tous les cas. En effet, la température de la veine d'air n'est jamais parfaitement homogène et la température moyenne de l'air est la conséquence d'échanges de calories entre l'air et le milieu extérieur, pilotés par les phénomènes de convection et radiation dont l'intensité est principalement liée aux conditions de fonctionnement du moteur. De plus, l'emploi d'un répartiteur d'admission en alliage léger, présente le désavantage de diminuer sensiblement le remplissage du moteur par un réchauffement de l'air d'admission au contact des parois chaudes du répartiteur d'admission.

D'autres solutions plus récentes destinées à résoudre le problème de la formation de givre sur le nez de l'injecteur dans le cas d'une injection GPL liquide ont été décrites.

Ainsi, dans la demande internationale WO 98/10184, un dispositif d'injection de carburant dans la conduite d'admission est décrit comprenant à sa sortie une tige faite d'un matériau isolant entouré d'un matériau conducteur de la chaleur, ladite tige se prolongeant sensiblement jusqu'au centre de la tubulure d'admission. La chaleur nécessaire selon cet art antérieur pour l'évaporation rapide du GPL liquide est fournie principalement par l'air d'admission sans système d'apport extérieur de chaleur au niveau de l'injection. En raison de la température relativement faible de l'air d'admission et du caractère très endothermique de la réaction de vaporisation du GPL liquide, cette solution est cependant difficile à mettre en œuvre pour prévenir de manière efficace la formation de givre.

La demande de brevet EP 915248 propose un dispositif analogue au précédent en ce qu'il présente également une partie tubulaire prolongeant le nez de l'injecteur et s'étendant sensiblement jusqu'au milieu du conduit d'admission. Le nez de l'injecteur est selon cet art antérieur partiellement en contact thermique avec le moyen prévenant la formation de givre. Cette disposition présente le risque d'occasionner une évaporation du carburant dans le nez de l'injecteur.

Dans les deux dispositifs précédemment décrits, il est nécessaire, au prix d'un surcoût non négligeable, de modifier le profil du répartiteur d'admission et donc de fabriquer des collecteurs d'admission et des injecteurs spécifiques à l'injection des carburants alternatifs tel que le GPL au lieu des collecteurs et des injecteurs classiquement utilisés pour une injection liquide essence.

La présente invention vise à améliorer les conditions d'injection liquide d'un carburant présentant un point d'ébullition inférieur à la température ambiante, à la pression atmosphérique (environ 0,1 MPa), tel que du GPL, afin d'améliorer le fonctionnement des moteurs utilisant un tel carburant. Le carburant en question est donc normalement gazeux à la pression atmosphérique dans la plupart des domaines de température d'utilisation.

Le dispositif objet de l'invention permet de contrôler la formation de givre à proximité de la zone de vaporisation du carburant lors de son injection dans le moteur et d'en assurer ainsi un fonctionnement optimal.

Selon le présent dispositif, il est possible d'adapter avantageusement de manière simple, rapide et peu coûteuse et sans modification importante un système d'injection classique d'un carburant liquide à pression et température classiquement rencontrés au cours de l'utilisation d'un véhicule ( $P = 0,1$  MPa,  $T$  entre environ  $-20^{\circ}\text{C}$  et environ  $+40^{\circ}\text{C}$ ), à un système d'injection liquide d'un carburant normalement gazeux tel que par exemple du GPL.

De manière la plus générale le présent dispositif d'injection de carburant liquide, par exemple du GPL, dans un conduit d'admission d'un moteur à combustion interne, comprend au moins un injecteur fixé sur l'embase d'un répartiteur d'admission et au moins un canal de transport du carburant entre l'orifice de sortie de l'injecteur et le conduit d'admission. Selon l'invention, le

canal comporte des moyens de transfert de chaleur entre une partie chaude du moteur et une portion de la paroi interne du canal.

Les moyens de transfert de chaleur peuvent comporter une plaque comprenant au moins un matériau conducteur thermique, ladite plaque étant  
5 intercalée entre l'embase du répartiteur d'admission et la culasse dudit moteur, et dans lequel une portion au moins des parois dudit canal est ménagée dans ladite plaque. La plaque peut comporter deux faces sensiblement parallèles.

Les moyens de transfert peuvent aussi comporter une douille tubulaire  
10 comprenant au moins un matériau conducteur thermique, ladite douille formant au moins une partie dudit canal.

La douille peut être fixée sur ladite plaque.

La plaque peut être disposée entre le répartiteur d'admission et la culasse dudit moteur et être en contact thermique avec sensiblement la totalité  
15 de la surface commune entre la culasse dudit moteur et le répartiteur d'admission. Par sensiblement la totalité de la surface commune, il est entendu au sens de la présente description au moins 50%, de préférence au moins 75% et de manière très préférée au moins 90% de la surface commune.

La plaque entretoise sera en général dimensionnée par toute technique  
20 connue de l'homme de l'art de telle façon que sa mise en place dans ledit moteur ne nécessite pas de modification des éléments constitutifs dudit moteur ou de modification rédhitoire de leur positionnement. Par exemple, l'épaisseur de ladite plaque entretoise pourra être choisie en fonction de différents paramètres, tels que l'efficacité recherchée de ladite plaque dans le  
25 transfert des calories, la surface en contact avec l'air d'admission ou encore les conditions de mise en forme de ladite plaque.

Selon l'invention, le canal ménagé dans ladite plaque entretoise a un axe coïncide sensiblement avec l'axe moyen du jet liquide issu de l'injecteur.



Selon un autre mode de réalisation de l'invention, ledit moyen est une douille creuse traversant la plaque entretoise et en contact thermique avec ladite plaque, comprenant au moins un matériau conducteur thermique, ladite douille délimitant un canal dont l'axe coïncide sensiblement avec l'axe moyen  
5 du jet liquide issu de l'injecteur. Cette douille permet ainsi avantageusement lors de l'injection du GPL de confiner celui-ci dans une zone exempte d'air et par suite d'éviter la formation de givre à proximité de celui-ci.

Le contact et l'échange thermique entre ladite douille et l'entretoise sera optimisé selon l'invention selon toute technique connue de l'homme du métier.  
10 Par exemple, la douille pourra être emmanchée serrée, vissée, soudée ou directement moulée et usinée avec la plaque entretoise, ou obtenue par emboutissage. La douille sera faite dans un matériau très bon conducteur thermique, le plus souvent métallique, de telle façon que l'échange thermique entre ladite douille et la plaque entretoise soit optimisé.

15 Ladite douille pourra par exemple se prolonger au-delà de la paroi de la plaque entretoise vers le nez de l'injecteur, sans toutefois entrer en contact thermique avec celui-ci et/ou vers le conduit d'admission, de façon à augmenter la surface de contact et par suite les calories disponibles sur la paroi extérieure de la douille en contact avec l'air d'admission, contribuant ainsi à maîtriser la  
20 formation de givre. Ladite plaque entretoise et ladite douille creuse comprendront au moins un matériau conducteur thermique, en général métallique et de préférence pouvant être facilement mis en forme et/ou usiné. Avantageusement, ladite plaque et ladite douille comprendront indépendamment au moins un matériau compris d'une façon non limitative  
25 dans le groupe constitué par le laiton, le bronze, l'aluminium, le cuivre, l'acier.

Le répartiteur d'admission peut être avantageusement construit dans un matériau isolant thermique tel par exemple un matériau composite ou un matériau polymère tel que par exemple un polyamide. Dans le cadre de

l'invention, ledit répartiteur d'admission pourra également comprendre un matériau conducteur thermique.

Il est possible selon l'invention d'associer une plaque entretoise à chaque point d'injection du carburant dans ledit moteur.

5 Il est également possible sans sortir du cadre de l'invention d'utiliser une seule plaque entretoise pour tous les points d'injection du carburant dans ledit moteur.

Bien que le présent dispositif permette de contrôler efficacement la formation de givre à proximité de la zone d'évaporation du carburant injecté et  
10 de l'éviter au voisinage du nez de l'injecteur par transfert et canalisation des calories issues d'une partie chaude du moteur, l'incorporation d'un système de chauffage supplémentaire de ladite plaque, ou de ladite douille, pourra être envisagée sans sortir du cadre de l'invention. Par exemple, ledit système de chauffage additionnel fonctionnera par effet joule, ou comprendra  
15 avantageusement une circulation d'un fluide chaud disponible dans le moteur, par exemple l'huile moteur ou l'eau du circuit de refroidissement.

La présente invention sera mieux comprise et ses avantages apparaîtront plus clairement à la lecture des exemples suivants, nullement  
20 limitatifs, et illustrés par les figures ci-après annexées, parmi lesquelles :

- la figure 1 présente en coupe un dispositif d'injection comprenant un premier type de répartiteur d'admission,

- la figure 2 présente en coupe une variante du dispositif d'injection comprenant un autre type de répartiteur d'admission.

25

En se reportant à la figure 1, le dispositif d'injection représenté permet d'injecter le carburant GPL grâce à un injecteur électromagnétique de type connu (1) et conventionnellement utilisé pour une injection d'essence. Il comprend une entrée pour le carburant (2), un corps (3) et un nez (4)

comprenant un orifice de sortie du carburant (non représenté). L'ouverture et la fermeture de l'injecteur sont commandés par un calculateur (non représenté) via des conducteurs électriques (5). Le dispositif d'injection permet d'injecter le carburant vers un conduit d'admission (6) en communication avec un répartiteur d'admission (7) construit dans un matériau isolant thermique. Le répartiteur (7) conduit l'air d'admission à l'entrée du conduit d'admission (6) du moteur. Une plaque entretoise (8) en matériau métallique très bon conducteur thermique est intercalée sur toute la surface de contact entre la culasse du moteur (9) et l'embase du répartiteur d'admission (7). Il est évident selon la figure 1 que ladite plaque (8) est construite et placée de telle façon qu'elle ne gêne en rien le passage de l'air d'admission du répartiteur au conduit d'admission (6). A cette fin, on a ménagé dans ladite plaque une ouverture (11) de dimension et forme sensiblement identiques à celles du conduit du répartiteur (7).

La plaque entretoise est d'autre part percée dans sa partie en regard avec le nez de l'injecteur d'un canal (10) dont l'axe coïncide sensiblement avec l'axe moyen du jet de carburant issu du nez (4) de l'injecteur (1).

L'injecteur (1) est fixé sur l'embase du répartiteur comme il est normalement fixé dans le cas d'utilisation pour l'injection d'essence, donc sa position conserve la même orientation par rapport au conduit d'admission du moteur, mais est reculée de l'épaisseur de la plaque (8) qui joue ainsi le rôle d'une entretoise. On a ainsi aménagé un canal entre l'orifice d'admission sur la culasse et le nez de l'injecteur, dans lequel le carburant GPL est injecté sous forme liquide. Il est clair que c'est à l'intérieur de ce canal que se passe l'injection liquide, et que ce conduit débouche dans le conduit d'admission.

Lors de la phase d'admission du moteur, le calculateur commande électriquement la mise en action de l'injecteur. Le jet de carburant sous forme liquide alors issu dudit l'injecteur (1) traverse le canal aménagé dans la plaque entretoise chauffée par la culasse moteur (9). Ainsi, dans la zone où la réaction

endothermique est la plus importante, les parois du canal sont suffisamment chaudes pour éviter la formation de givre. L'échange thermique entre ladite plaque et la culasse permet de prévenir la formation de glace dans le dispositif et notamment au niveau du nez de l'injecteur. De plus, l'injecteur est selon  
5 cette configuration isolé thermiquement de toute partie chaude du dispositif et en particulier de la plaque entretoise, de telle sorte que le carburant qui traverse le corps (3) de l'injecteur (1) jusqu'à son orifice de sortie au niveau du nez (4) de l'injecteur reste à l'abri d'un apport de chaleur produit par l'entretoise (8) chauffée par la culasse (9) du moteur.

10 Par ailleurs, le recul du nez de l'injecteur par rapport à la tubulure du répartiteur d'air limite la présence d'air chargé en humidité dans le voisinage de l'injecteur, ce qui favorise l'absence de givre.

En outre, l'air d'admission est réchauffé au contact de l'entretoise (8).

Dans le mode de réalisation schématisé par la figure 2, on a représenté  
15 un répartiteur d'admission tel que l'un de ceux fréquemment utilisés par les constructeurs et présentant pour des impératifs de fabrication une zone évidée (12). Il a été constaté expérimentalement que du givre se formait, lors d'un fonctionnement en GPL sous forme liquide, dans ladite zone (12) par exemple lorsque la configuration selon la figure 1 était employée avec ce type de  
20 répartiteur à évidement. L'accumulation de ce givre perturbe l'arrivée de l'air dans le conduit d'admission (6). En effet, il est clair que la zone évidée (12) est une zone d'écoulement « mort » où l'accumulation est favorisée.

La figure 2 présente pour ce type de répartiteur un deuxième mode de réalisation de l'invention en grande partie identique au précédent mais dans  
25 lequel le passage (14) pour ledit carburant à travers la plaque entretoise (8) est délimité par une douille tubulaire (13). La douille creuse ainsi placée permet d'obstruer la zone évidée (12) et est rendue solidaire de la plaque (8) par toute technique appropriée. La douille (13) est fabriquée dans un matériau très bon conducteur pour favoriser les échanges thermiques, d'une part entre la plaque

entretoise, et d'autre part avec l'air d'admission présent dans la zone évidée (12). Ladite douille (13) se prolonge au-delà de la paroi de la plaque entretoise, d'un côté vers le nez de l'injecteur sans toutefois entrer en contact thermique avec celui-ci, et de l'autre côté vers le conduit d'admission (6). Cette variante 5 permet d'augmenter la surface d'échange thermique entre l'entretoise et le conduit en regard de l'injecteur. En effet, la surface des parois chaude peut être plus importante que dans le cas de la variante selon la figure 1.

Bien que ce deuxième mode de réalisation s'applique particulièrement bien à un répartiteur présentant une zone évidée (12), il est bien sûr entendu 10 qu'il s'applique sans sortir du cadre de l'invention à tout type de répartiteur d'admission, et particulièrement celui présenté sur la figure 1.

### REVENDICATIONS

- 5        1.     Dispositif d'injection liquide d'un carburant présentant un point d'ébullition inférieur à la température ambiante, à la pression atmosphérique, dans un conduit d'admission (6) d'un moteur à combustion interne, ledit dispositif comprenant au moins un injecteur (1) fixé sur l'embase d'un répartiteur d'admission (7) et au moins un canal de transport (10 ; 14) dudit carburant entre l'orifice de sortie (4) de l'injecteur et ledit conduit d'admission (6), caractérisé en ce que ledit canal comporte des moyens de transfert (8) de chaleur entre une partie chaude (9) du moteur et une portion de la paroi interne dudit canal.
- 10
- 15        2.     Dispositif d'injection selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens de transfert de chaleur comportent une plaque (8) comprenant au moins un matériau conducteur thermique, ladite plaque étant intercalée entre l'embase du répartiteur d'admission (7) et la culasse (9) dudit moteur, et dans lequel une portion au moins des parois dudit canal (10) est ménagée dans
- 20     ladite plaque (8).
3.     Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel lesdits moyens de transfert comportent une douille tubulaire (13) comprenant au moins un matériau conducteur thermique, ladite douille formant au moins une
- 25     partie dudit canal (14).
4.     Dispositif selon la revendication 3 dans lequel ladite douille (13) est fixée sur ladite plaque (8).

5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel ladite douille (13) se prolonge au-delà des parois de ladite plaque (8).

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite plaque (8) comprend au moins un matériau compris dans le groupe constitué par le laiton, le bronze, l'aluminium, le cuivre, l'acier.

7. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 6, dans lequel la douille (13) comprend au moins un matériau compris dans le groupe constitué par le laiton, le bronze, l'aluminium, le cuivre, l'acier.

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel est associée une plaque à chaque point d'injection du carburant dans ledit moteur.

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel ladite plaque correspond à la surface totale de l'embase du répartiteur d'air.

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel lesdits moyens de transfert comportent au moins l'un des moyens de chauffage suivants : par effet Joule, et par circulation d'un fluide chaud.





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 4031

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F02M53/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 915 248 A (RENAULT) 12 May 1999 (1999-05-12) cited in the application column 2, line 53 -column 5, line 35; figures 1-4	1,2
Y	US 5 896 847 A (USUKI TADAHIRO) 27 April 1999 (1999-04-27) column 3, line 18 -column 6, line 38; figures 1,2	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 585 (M-1347), 25 December 1992 (1992-12-25) & JP 04 234566 A (TOYOTA MOTOR CORP), 24 August 1992 (1992-08-24) abstract	3,10

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*g\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

18 March 2002

Date of mailing of the international search report

25/03/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Joris, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/FR 04031

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category \* Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.

- A GB 719 952 A (SAURER AG ADOLPH)  
8 December 1954 (1954-12-08)  
page 1, line 23 -page 3, line 1; figures  
1-4
- A US 5 915 352 A (HITACHI LTD ;HITACHI CAR  
ENG CO LTD (JP)) 29 June 1999 (1999-06-29)  
column 8, line 10 -column 12, line 38;  
figures 3-7
- A US 5 598 826 A (HUNT FRANK W ET AL)  
4 February 1997 (1997-02-04)  
column 3, line 20 -column 5, line 36;  
figures 1-4

1

1

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/FR 04031

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0915248	A	12-05-1999	FR EP 2770876 A1 0915248 A1	14-05-1999 12-05-1999
US 5896847	A	27-04-1999	JP 10122056 A CN 1313464 A CN 1181457 A ,B TW 396242 B	12-05-1998 19-09-2001 13-05-1998 01-07-2000
JP 04234566	A	24-08-1992	NONE	
GB 719952	A	08-12-1954	NONE	
US 5915352	A	29-06-1999	JP 9217669 A EP 0790404 A1 KR 233754 B1	19-08-1997 20-08-1997 01-12-1999
US 5598826	A	04-02-1997	US 5482023 A	09-01-1996

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR/04031

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 F02M53/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 F02M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 915 248 A (RENAULT) 12 mai 1999 (1999-05-12) cité dans la demande colonne 2, ligne 53 -colonne 5, ligne 35; figures 1-4	1,2
Y	US 5 896 847 A (USUKI TADAHIRO) 27 avril 1999 (1999-04-27) colonne 3, ligne 18 -colonne 6, ligne 38; figures 1,2	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 585 (M-1347), 25 décembre 1992 (1992-12-25) & JP 04 234566 A (TOYOTA MOTOR CORP), 24 août 1992 (1992-08-24) abrégé	3,10
	-/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

\*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

\*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

\*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

\*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

\*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*&amp;\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

18 mars 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

25/03/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Joris, J

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR 04031

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
-----------	--	-------------------------------

A	GB 719 952 A (SAURER AG ADOLPH) 8 décembre 1954 (1954-12-08) page 1, ligne 23 -page 3, ligne 1; figures 1-4	1
---	---	---

A	US 5 915 352 A (HITACHI LTD ;HITACHI CAR ENG CO LTD (JP)) 29 juin 1999 (1999-06-29) colonne 8, ligne 10 -colonne 12, ligne 38; figures 3-7	1
---	---	---

A	US 5 598 826 A (HUNT FRANK W ET AL) 4 février 1997 (1997-02-04) colonne 3, ligne 20 -colonne 5, ligne 36; figures 1-4	1
---	--	---

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**